

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**VORRICHTUNG ZUR ERFASSUNG VON VERLUST ODER UNERWUENSCHTEM  
VERBRAUCH IN EINEM ROHRSYSTEM**

**Patent number:** DE3990616T

**Publication date:** 1990-06-07

**Inventor:**

**Applicant:** ISS ELECTRONICS AS (DK)

**Classification:**

- international: G01F1/68; G01P5/10; G01P13/00; G01M3/28

- european:

**Application number:** DE19893990616T 19890609

**Priority number(s):** WO1989DK00146 19890609; DK19880003154  
19880610

Abstract not available for DE3990616T

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Abstract DE 39 90 616**

Apparatus, especially for detecting leakage or unintended consumption in pipe systems, of a type, the mode of operation of which is based on heat transmission. The design of the apparatus is such that its use does not necessitate intrusion into the installation of the pipe system. The adjustable electronic system of the apparatus collects the measured results at predetermined periods and triggers warning or alarm signals, as required by the user.



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Veröffentlichung**  
⑪ **DE 3990616 T1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**G01F 1/68**

G 01 P 5/10  
G 01 P 13/00  
G 01 M 3/28

- der internationalen Anmeldung mit der  
⑧7 Veröffentlichungsnummer: WO 89/12216  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 int.Pat.ÜG)
- ②1 Deutsches Aktenzeichen: P 39 90 616.7  
⑧6 PCT Aktenzeichen: PCT/DK89/00146  
⑧6 PCT Anmeldetag: 9. 6. 89  
⑧7 PCT Veröffentlichungstag: 14. 12. 89  
④3 Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 7. 6. 90

DE 3990616 T1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
10.06.88 DK 3154/88

⑦1 Anmelder:  
ISS Electronics A/S (Automatic Division),  
Skovlunde, DK

⑦4 Vertreter:  
Kador, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000  
München

⑦2 Erfinder:  
Hansen, Jorgen Asklof, Varlose, DK; Christensen,  
Ole Nygaard, Rodovre, DK

⑤4 Vorrichtung zur Erfassung von Verlust oder unerwünschtem Verbrauch in einem Rohrsystem

DE 3990616 T1

Vorrichtung zur Erfassung von Verlust oder  
unerwünschtem Verbrauch in einem Rohrsystem

5

Diese Erfindung bezieht sich auf ein System, das eine geringe Strömung eines fließenden, wärmeleitenden Mediums in einem Rohrsystem anzeigen kann, und dessen Gestaltung weicht beträchtlich von den gegenwärtig handelsüblichen volumetrischen oder Massenfluß-Meßgeräten ab.

W Die Bewegung eines strömenden Mediums in einem Rohrsystem wird durch allgemein bekannte volumetrische Durchflußmeßgeräte gemessen. Die folgenden Meßgeräte werden verwendet:

- 15 - Öffnungen
- Venturi-Rohre oder -Düsen
- Meßgeräte vom Propellertyp
- Woltmann-Meßgeräte
- 20 - Magnetinduktions-Meßgeräte
- Ultraschall-Meßgeräte
- Fluiditäts-Meßgeräte (Fluidistor meters)
- Coriolis-Meßgeräte

25 All diese Meßgeräte haben gemeinsam, daß ihre Gestaltung auf die Messung volumetrischer Mengen pro Zeiteinheit innerhalb eines begrenzten, obwohl häufig großen dynamischen Bereiches mit der maximal erreichbaren Exaktheit zielt. Diesen Meßgeräten ist ebenfalls die Tatsache

30 gemeinsam, daß sie nur durch Eindringen bzw. Aufschaltung (nachfolgend als Eindringen bezeichnet) in das vorhandene Rohrsystem befestigt werden können.

- Da volumetrische Durchflußmeßgeräte häufig zur Bestimmung des volumetrischen Verbrauchs oder zur Messung der verbrauchten Energiemenge verwendet werden, besteht das Ziel darin, eine optimale Exaktheit des Meßgerätes zu
- 5 erreichen, wenn die Geschwindigkeit des Mediums hoch ist, wenn dies durch daß Maßgerät hindurchströmt. Auf der anderen Seite kann festgestellt werden, daß die exakte Messung der Strömung des Mediums schwieriger wird, je geringer die volumetrische Strömung ist, und unterhalb
- 10 einer bestimmten volumetrischen Strömung blockiert das Meßgerät , oder es ist wegen der großen Unsicherheit in der Umgebung nicht möglich, der Ablesung des Meßgerätes zu vertrauen. Die meisten volumetrischen Durchflußmeßgeräte sind so gestaltet, daß ihr Medium in der Richtung
- 15 durch das Meßgerät strömt, die die Meßrichtung des Meßgerätes ist. Im entgegengesetzten Fall wird entweder das Meßgerät überhaupt nicht arbeiten oder undefinierbare Ergebnisse anzeigen.
- 20 Daraus folgt, daß die gegenwärtig bekannten volumetrischen Durchflußmeßgeräte zur zuverlässigen Bestimmung nicht geeignet sind, sei es, daß das Medium aufhört oder sich das Medium sehr langsam hin- und herbewegt.
- 25 In Wasserleitungen oder anderen, ein Fluid enthaltenden Leitungen können aufgrund großer oder kleiner Durchlässigkeiten im System unerwünschte Bewegungen auftreten, wenn das System sonst, was unerwünschte Bewegungen des Mediums betrifft, versperrt ist.
- 30 Solche unerwünschten Bewegungen im Medium können z. B. im Wasserzufuhrsystem eines Einfamilienhauses durch durchlässige Rohrverbindungen, tropfende Hähne, beschädigte

Dichtungen, Rohrrisse usw. auftreten, selbst wenn alle Entnahmestellen geschlossen sind.

In dieser Situation wird sich das Medium in Richtung der undichten Stellen bewegen. Der Ort und die Größe der unerwünschten, undichten Stelle können nicht vorhergesagt werden, und folglich ist es nicht möglich, die Richtung, in der sich das Medium bewegt, und die Strömungsmenge vorherzusagen. Im Hinblick auf diese Tatsache sind die gegenwärtig bekannten volumetrischen Durchflußmeßgeräte nicht geeignet, um zu bestimmen, ob das Medium stationär ist oder nicht.

Im Bereich des Hausbaus ist es in den letzten Jahrzehnten üblich geworden, die Wasserrohrinstallationen zu verbergen, insbesondere indem sie innerhalb der Wände eingebettet und teilweise unter den Fußböden angelegt werden. Durch schwaches aber andauerndes Auslaufen von Wasser aus Rissen in diesem System rufen diese Installationen gegenwärtig immer mehr Zerstörungen hervor. Häufig wird diese Zerstörung nur nach längerer Zeit bemerkt, wenn es durch umfangreiche Reparaturen, die das Aufbrechen der Fußböden usw. umfassen, sowohl eine teure Reparatur, als auch eine große Unbequemlichkeit für die Bewohner ist.

Gegenwärtig sind einige Verlustdetektoren erhältlich, um diese Zerstörung zu vermeiden. Diese basieren auf dem mechanischen Prinzip des Rotationsmeßgerätes, das der Elektronik entspricht, und sind relativ teuer, sie erfordern zusätzlich Installationskosten des Verbrauchers.

Es ist Aufgabe dieser Erfindung, eine kostengünstige Vorrichtung zu schaffen, die das Auslaufen in der Installation eines Rohrsystems, das ein Fluid leitet,

durch eine Technologie anzeigen kann, die kein Eindringen in die Installation des Rohrsystems erfordert.

Die Aufgabe dieser Erfindung wird durch das System gelöst, das so gestaltet ist, wie es im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 als auch in der detaillierten Erläuterung beschrieben ist, die in den folgenden Abschnitten enthalten ist.

10 Die Erfindung beruht auf dem physikalischen Phänomen, daß ein homogenes, wärmeleitendes Medium die Wärme einheitlich in alle Richtungen vom Heizelement weg leitet, das direkt oder indirekt mit dem Medium in Kontakt steht, solange das Medium stationär ist.

15 Die Menge der beförderten Wärme hängt von der Wärmeleitkapazität des Mediums und vom Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und dem Medium ab. Wenn das Medium in Bewegung ist, wird mehr Wärme in der Richtung  
20 transportiert, in der sich das Medium bewegt.

Wenn über und in der Nähe der Wärmequelle temperaturfühlende Elemente befestigt werden, ermöglichen diese eine Anzeige, ob das Medium stationär oder in Bewegung  
25 ist.

Eine auf diesem Prinzip bekannte Durchflußmessung ist unter anderem aus US-PSen 4 391 137 und 4 400 975 bekannt. Diese und andere auf dem gleichen Prinzip beruhende Patente haben gemeinsam, daß sowohl die Wärmequelle  
30 als auch die Sensorelemente im Medium befestigt oder innerhalb einer Vorrichtung enthalten sind, die innerhalb des Rohrsystems selbst installiert werden muß, z. B. US-PS 4 255 968.



Diese Erfindung liefert eine technologische Neuheit, da die Wärmequelle, die wärmefühlenden Elemente und der größte Teil der entsprechenden Elektronik in einem entfernbaren Aufbau installiert sind, der das Rohr umgibt, in dem die Mediumbewegungen oder -verluste gemessen werden sollen. Als Ergebnis wird ein kostengünstiges Produkt erreicht, das kein Eindringen in das Rohrsystem erfordert und in seiner speziellen Ausführungsform z. B. für Kundendienstzwecke transportabel sein kann.

10

Die grundlegende Besonderheit der Gestaltung des erfindungsgemäßen Auslaufmeßgerätes ist in Fig. 1 gezeigt.

Im Gehäuse (K), das mit dem tatsächlichen Rohr (R) des Wassersystems in Kontakt steht, ist ein Heizelement (H1) zusammen mit drei Wärmesensoren (D1), (D2) und (D3) installiert. Das Heizelement (H1) ist so im Gehäuse (H1) installiert, daß (H1) mit der Unterseite des Rohres (R) in Kontakt steht. Die drei Wärmesensoren stehen mit der Oberseite des Rohres in Kontakt, wobei der Sensor (D2) in der Mitte direkt oberhalb des Heizelementes ist, während die Sensoren (D1) und (D3) in jeweils gleichen Abständen nach rechts und nach links vom Sensor (D2) sind.

Folglich besteht das Meßprinzip in der Tatsache, daß die Wärme durch das Heizelement (H1) periodisch zur Unterseite des Rohres zugeführt wird. Wenn im Rohr keine Strömung ist, wird die Wärme vertikal ansteigen und im Vergleich mit (D1) und (D3) (D2) erwärmen, wohingegen das Verhältnis zwischen (D1) und (D3) nicht beeinflußt wird. Wenn z. B. eine leichte Strömung nach rechts vorliegt, wird die Wärme nach rechts strömen und (D3) im Vergleich mit (D1) erwärmen, und wenn eine intensive Strömung vor-

liegt, wird die Wärme abgeleitet, ohne einen der Sensoren zu erwärmen.

Eine mögliche kostengünstige elektrische Schaltung zur  
5 Verlustmessung ist im Blockdiagramm in Fig. 2 gezeigt.  
Unten links ist der Strömungsmeßwandler gezeigt. Als  
Temperatursensoren werden SMD-Dioden mit einem Tempera-  
turkoeffizienten von etwa  $2 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$  benutzt, deren Kosten  
gering sind. Die Spannungen entlang der Sensoren D1 und  
10 D3 werden zu einem Eingangsverstärker 1 übertragen, der  
ein Instrumentverstärker mit einer differentiellen Ver-  
stärkung von 1000 ist. Die Spannung entlang des Sensors  
D2 und der Hauptwert von D1 und D3 werden dem Eingangs-  
verstärker 2 zugeführt, auf ähnliche Weise ein Instru-  
15 mentverstärker mit einer differentiellen Verstärkung von  
1000.

Um die Differenzen der Grundwerte der Sensoren und mög-  
liche statische Temperaturdifferenzen entlang des Rohres  
20 zu kompensieren, ist jeder Instrumentverstärker mit einer  
Nullstellungsschaltung versehen. Die Nullstellungsschäl-  
tung besteht aus zwei 6-Bit-Digital/Analog-Konvertern und  
einem Operationsverstärker.

25 An den Ausgang jedes Instrumentverstärkers sind zwei  
Komparatoren verbunden. Ein Komparator vergleicht die  
Ausgangsspannung des Verstärkers mit 0 Volt und regelt  
folglich die Nullstellungsschaltung. Der andere ver-  
gleicht die Ausgangsspannung des Verstärkers mit der  
30 Bezugsspannung und gibt ein Signal, wenn der Temperatur-  
unterschied an den Sensoren bewirkt, daß die Ausgangs-  
spannung des Verstärkers diesen Wert übersteigt.

Zur Regelung der verschiedenen Funktionen ist eine Zeitschaltung vorgesehen, und zum Lesen der Werte und zum Auslösen eines Alarms, wenn ein Verlust registriert wird, gibt es eine Regelschaltung mit einer Zahl lichtemittierender Dioden, als auch einem akustischen Alarmerzeuger. Schließlich umfaßt das System eine Heizeinheit, die aus einem Transistor besteht, der als konstanter Stromgenerator arbeitet und der während der Heizperiode z. B. 3 W aufnimmt.

10

Nachfolgend ist ein einfacher Meßzyklus mit einer Zeichnung beschrieben, um die Arbeitsweise des Verfahrens des Verlustdetektors zu erläutern. Die Folge der verschiedenen Zeitsignale kann, wie in Fig. 3 gezeigt, aufgezeichnet werden.

15

Die Sequenz wird mit der Schaltung bei Null eingeleitet. Wenn das Zeitsignal 1 "1" ist, erhöht sich die Ausgangsspannung des D/A-Grobkonverters schrittweise. Diese Spannung wird über den Operationsverstärker und eine Frequenzteiler-Widerstandsschaltung (divider resistance network) einem Minuseingangspol des Instrumentverstärkers zugeführt, wohingegen der andere Minuseingangspol über den Spannungsfrequenzteiler mit der Bezugsspannung in der Mitte des Operationsbereiches des D/A-Konverters beliefert wird. Während dieses Verfahrens fällt die Ausgangsspannung des Instrumentverstärkers schrittweise ab, mit der Zeit fällt sie auf einen bestimmten Punkt unter den Bezugswert des Komparators von 0 Volt ab. Dies bewirkt, daß das Ausgangssignal des Komparators auf "1" geht, dies blockiert den D/A-Grobkonverter in seiner Stromposition. Wenn die D/A-Grobeinstellung abgeschlossen ist, geht das Zeitsignal 2 auf "1", wodurch sich die Spannung des D/A-Feinkonverters schrittweise erhöht. Diese Spannung wird

20  
25  
30

durch 50 geteilt, und die D/A-Grobspannung zum Instrumentverstärker wird durch den Operationsverstärker subtrahiert. Die Ausgangsspannung des Instrumentverstärkers wird dann in Schritten von  $1/50$  der Schritte der D/A-Grobeinstellung ansteigen. Bei diesem Verfahren wird bei einem bestimmten Zeitpunkt die Ausgangsspannung wieder den Bezugswert des Komparators von 0 Volt übersteigen, was die Verschiebung des Ausgangswertes des Komparators auf "0" bewirkt. Dies blockiert den D/A-Feinkonverter bei diesem Stromwert, und das Nullstellungsverfahren ist abgeschlossen.

Wenn die Nullstellung abgeschlossen ist, geht das Zeitsignal 3 auf "1". Dieses Signal aktiviert die Heizeinheit, und das Rohr wird 32 Sekunden lang durch 3 W erwärmt. Dieser Heizperiode folgt die Meßperiode, während der das Zeitsignal 4 "1" ist. Während der Meßperiode, die 32 Sekunden dauert, vergleicht der Komparator die Stromausgangsspannung des Instrumentverstärkers mit der Ausgangsspannung vor der Wärmeanwendung, und wenn dieser Unterschied einen bestimmten Grenzwert übersteigt, der von der Bezugsspannung des Komparators abhängt, geht ein Signal zur Regeleinheit, die diese Information speichert.

Die letzte Folge des Meßverfahrens besteht in der Behandlung der registrierten Signale und dem Lesen dieser Ergebnisse. Dies findet statt, wenn das Zeitsignal 5 "1" beträgt.

Wenn jede der beiden Meßwandlereinheiten an den Sensoren gewisse Temperaturabweichungen registriert hat oder nicht, kann die folgende Wahrscheinlichkeitstabelle ausgedacht werden, in der "1" eine registrierte Temperaturabweichung kennzeichnet.

	Meßwandler 1 (Seitensensoren)	Meßwandler 2 (mittlerer Sensor)	Ergebnis
	0	0	starke Strömung
5	0	1	keine Strömung
	1	0	mittlere Strömung
	1	1	geringe Strömung

Das Ergebnis wird von den lichtemittierenden Dioden ab-  
10 gelesen und wird durch sie weiter angezeigt, bis das  
Ergebnis aus der nächsten Messung verfügbar ist. Dies  
beendet das Meßverfahren, und es folgt eine Pause von  
17 Minuten Dauer, wodurch sich der Meßwandler thermisch  
stabilisieren kann, und nach diesen 17 Minuten startet  
15 das obengenannte Verfahren erneut. Die Ergebnisse der  
verschiedenen Messungen werden gespeichert, und wenn über  
einen Zeitraum von 24 Stunden zu jedem Zeitpunkt kein Er-  
gebnis "keine Strömung" registriert ist, wird der Alarm  
betätigt, der ein Lichtsignal, ein akustisches Signal  
20 oder eine Telefonverbindung usw. sein kann.

Der Benutzer muß diesen Alarm bestätigen und entschei-  
den, ob während des letzten Zeitraums von 24 Stunden ein  
kontinuierlicher Verbrauch war oder ob der Alarm auf  
25 einem unerwünschten Verlust aus dem System beruht.

Es besteht jedoch kein Grund, die Gestaltung des  
elektronischen Systems dieser Vorrichtung nicht so vorzu-  
nehmen, daß die Registrierung des Ergebnisses "starke  
30 Strömung" innerhalb von Zeiträumen, bei denen der Be-  
nutzer eine solche Funktion fordert, sofort Alarm aus-  
löst.

- Die Empfindlichkeit des Verlustmeßgerätes kann eingestellt werden, das hängt vollkommen vom Rohrtyp ab, auf dem die Vorrichtung befestigt wird. Eine Strömung von weniger als 0,6 l/h kann z. B. in einem Rohr mit 3/4" angezeigt werden, wenn die Wassertemperatur etwa 25°C beträgt. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Verlustmeßgerät auf der Außenseite des Rohres befestigt wird, das mit dem System in Zusammenhang steht, in dem der Verlust, falls vorhanden, angezeigt werden soll. Es kann dauerhaft befestigt werden, es besteht jedoch kein Grund, warum die Vorrichtung nicht von System zu System gebracht werden kann, um Serviceaufgaben durchzuführen.
- 15 Eine mögliche Gestaltung des erfindungsgemäßen Verlustmeßgerätes ist in Fig. 4 sowohl im Schnitt als auch bildlich gezeigt.

Das Gehäuse der Vorrichtung, das das Rohr 1 enthält, besteht aus zwei Halbtteilen, einem oberen Teil 2 und einem unteren Teil 3. Diese Halbtteile sind mit Hilfe von Arretier- oder Befestigungselementen, wie Schrauben 4, um das Rohr 1 zusammengeklemt. An beiden Enden des Gehäuses sind austauschbare, zweiteilige, elastische Führungsbuchsen 5 eingesetzt, die es einerseits ermöglichen, das Verlustmeßgerät auf Rohren mit unterschiedlichen Abmessungen zu montieren, während sie andererseits verhindern, daß Feuchtigkeit auf diese Weise in das Meßgerät eindringt.

30

Im unteren Teil 3 ist eine Flachbaugruppe (pcb) 6 mit der entsprechenden Elektronik und mit dem Heizelement 7 befestigt.

Im oberen Teil 2 ist eine Flachbaugruppe 8 mit der entsprechenden Elektronik und den drei Sensorelementen 9, 10 und 11 befestigt.

- 5 Sowohl die Heizelemente 7 als auch die Sensorelemente 9, 10 und 11 können einfache Einrichtungen sein, die im rechten Winkel zur Längsrichtung des Rohres 1 verschiebbar sind, wodurch gesichert wird, daß irgendwelche Unregelmäßigkeiten und Fehler im Durchmesser dieses Rohres
- 10 den Kontaktdruck zwischen dem Rohr und den Sensorelementen bzw. dem Heizelement nicht beeinflussen.

- Der durch das Heizelement 7 und die Sensorelemente 9, 10, 11 auf das Rohr 1 ausgeübte Kontaktdruck wird mit Hilfe
- 15 von Federelementen 12 gesichert.

- Eine weitere mögliche Gestaltung der Sensor-Flachbaugruppe 8 kann darin bestehen, daß drei Kupferelektroden direkt in die Flachbaugruppe eingelötet sind, wie es in
- 20 Fig. 5 gezeigt ist, und daß drei SMD SOT89-Transistoren 15 als Temperatursensoren verwendet werden, wobei die Transistoren in der Nähe der entsprechenden Elektroden so auf die Flachbaugruppe gelötet sind, daß die Kupferbahnen auf der Flachbaugruppe die thermische Verbindung
- 25 zwischen den Kupferelektroden und der kühlenden Oberfläche des SMD-Transistors schaffen, der direkt an die Kupferbahn auf der Flachbaugruppe aufgelötet ist.

- Diese Verwendung eines SMD SOT89-Transistors ist neu, da
- 30 die kühlende Oberfläche als wärmeaufnehmende Verbindung dient.

Dieses Verfahren sichert auf einfache Weise den thermischen Kontakt zwischen dem Rohr 1 und der signalerzeugenden Einheit (15).

- 5 Die Flachbaugruppe 8 mit den drei aufgelöteten Sensorelementen 9, 10 und 11, die im Halbteil 2 angeordnet ist, kann im rechten Winkel zur Längsrichtung des Rohres 1 verschoben werden und wird mit Hilfe der Federelemente gegen das Rohr 1 gedrückt, die eine konstante Kraft K ausüben.

- Eine gute Wärmeübertragung zwischen dem Rohr und dem Heizelement bzw. dem Rohr und den Sensorelementen wird mit Hilfe bekannter technischer Maßnahmen, wie gewölbter  
15 Oberflächen, eine Wärmeleitverbindung (14) oder wärmeleitendem Gummi zwischen dem Rohr und den Elementen erreicht. Die Stromzufuhr zur Elektronik des Meßgerätes und Signale vom Meßgerät zur Regeleinheit können durch die Leitung 13 geleitet werden. Sowohl die Stromzufuhr als  
20 auch die Regeleinheit können jedoch im Meßgerätgehäuse installiert werden. Diese Lösung kann gewählt werden, wenn das Verlustmeßgerät eine transportable Vorrichtung ist.

- 25 Entsprechend dieser Erfindung erfordert das Verlustmeßgerät kein Eindringen in das Rohrsystem und kann durch den Benutzer selbst zusammengebaut werden. Im Hinblick auf die einfache, wartungsfreie Gestaltung der Vorrichtung als auch ihrer geringen Abmessungen und der modernen  
30 Elektronik stellt sie eine technische Neuheit mit vernünftigen Kosten dar und kann private und kollektive Einsparungen sichern.



# Zusammenfassung

5 Vorrichtung, insbesondere zur Anzeige von Verlust oder unerwünschtem Verbrauch in Rohrsystemen eines Typs, dessen Verfahrensprinzip auf der Wärmeleitung beruht. Die Konstruktion dieser Vorrichtung ist so, daß ihre Verwen-  
 10 dung keinen Eingang in die Installation des Rohrsystems erfordert. Das einstellbare elektronische System der Vorrichtung sammelt die gemessenen Ergebnisse bei bestimmten Perioden und löst eine Warnung oder Alarmsignale aus, wenn es vom Benutzer gefordert wird.

## Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur Erfassung der Strömung in einem mit Flüssigkeit gefüllten Rohrsystem, z.B. einem Wassersystem in einem Haus oder einer Industrieanlage, wobei die Erfassung der Strömung mit Hilfe des physikalischen Phänomens erreicht wird, nachdem das
- 10 wärmeleitende Medium die Wärme in alle Richtungen vom Heizelement weg leitet, das direkt oder indirekt mit den Medien in Kontakt steht, und mit dem der Weg, auf dem die Wärme geleitet wird, durch Anbringen von zumindest einem Heizelement und zumindest
- 15 einem Sensor in direktem oder indirektem Kontakt mit dem Medium aufgezeigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß diese Vorrichtung vor allem zur Erfassung von Verlusten oder unerwünschtem Verbrauch im System verwendet wird und daß die Vorrichtung aus Konstruktionseinheiten, vorzugsweise
- 20 zwei Halbteilen 2 und 3 besteht, die das Rohr 1, in dem sich das Medium bewegen kann, lösbar umgeben, und daß die Vorrichtung hierdurch ohne Eindringen in das Rohrsystem, in dem der Verlust angezeigt werden soll, befestigt werden kann, und daß in einem Halbteil 3 das Heizelement 7
- 25 zusammen mit der entsprechenden Elektronik auf einer Flachbaugruppe 6 befestigt ist und daß im anderen Halbteil 2 die Elektronik zusammen mit drei Sensorelementen 9, 10 und 11 auf einer Flachbaugruppe 8 befestigt ist, so daß das Sensorelement
- 30 9 diametral entgegengesetzt zum Heizelement 7 angeordnet ist, wohingegen das Sensorelement 10 und das Sensorelement 11 symmetrisch zum Sensor-

- 5 element 9 in gleichem Niveau angeordnet sind und daß sowohl das Heizelement 7 als auch die drei Sensorelemente 9, 10, 11 im rechten Winkel zur Längsrichtung des Rohres 1 verschiebbar sind und durch Federelemente gedrückt werden, die in Richtung des Rohres eine Kraft K ausüben, wodurch zwischen dem Rohr 1 und den Elementen 7, 9, 10 und 11 ein konstanter Kontaktdruck gesichert wird.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine elektronische Regelschaltung aufweist, die so gestaltet ist, daß das Heizelement 7 über einen relativ kurzen Zeitraum erwärmt wird, gefolgt von einer Meßperiode, wobei am Ende der Meßperiode eine Periode der Arbeitsunterbrechung folgt, und daß die Dauer der Periode der Arbeitsunterbrechung beträchtlich länger als die von Heiz- und Meßperiode miteinander ist, und daß die einzelnen Perioden in Übereinstimmung mit den Abmessungen des Rohrsystems vollständig eingestellt werden können, und daß die verschiedenen Meßergebnisse im Speicher des elektronischen Systems gespeichert werden.
- 15 20
- 25 3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine elektronische Einheit umfaßt, die die im Speicher gespeicherten Meßergebnisse bearbeitet, und daß, wenn während eines bestimmten Zeitraums, z. B.
- 30 im Verlauf von 24 Stunden, zu jedem Zeitpunkt kein Ergebnis "keine Strömung" registriert wird, ein Alarmsignal aktiviert wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Sensorelemente 9, 10  
und 11 einfach und unabhängig voneinander im rech-  
ten Winkel zur Längsrichtung des Rohres 1 verscho-  
ben werden können, und daß jedes dieser Sensorele-  
mente durch die durch das Federelement 1 ausgeübte  
Kraft in Richtung des Rohres 1 gedrückt wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Sensorelemente 9, 10  
und 11 auf die Leiterbahnen der Flachbaugruppe 8  
gelötet sind und daß die kühlende Oberfläche eines  
geeigneten Transistors 5 vom SMD-Typ in der Umge-  
bung jedes Sensorelementes auf die gleiche Leiter-  
bahn gelötet ist, und daß die kühlende Oberfläche des  
Transistors 15 als wärmeaufnehmende Verbindung mit  
dem signalerzeugenden Element dient, das selbst ein  
Transistor 15 ist, und daß die Flachbaugruppe 8  
mit den drei gelöteten Sensorelementen 9, 10 und  
11 so befestigt ist, daß sie im rechten Winkel zur  
Längsrichtung des Rohres 1 verschoben werden kann,  
und daß die Flachbaugruppe durch zumindest ein  
Federelement gedrückt wird, das eine Kraft in Rich-  
tung des Rohres 1 ausübt.
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Vorrichtung transportabel ist.

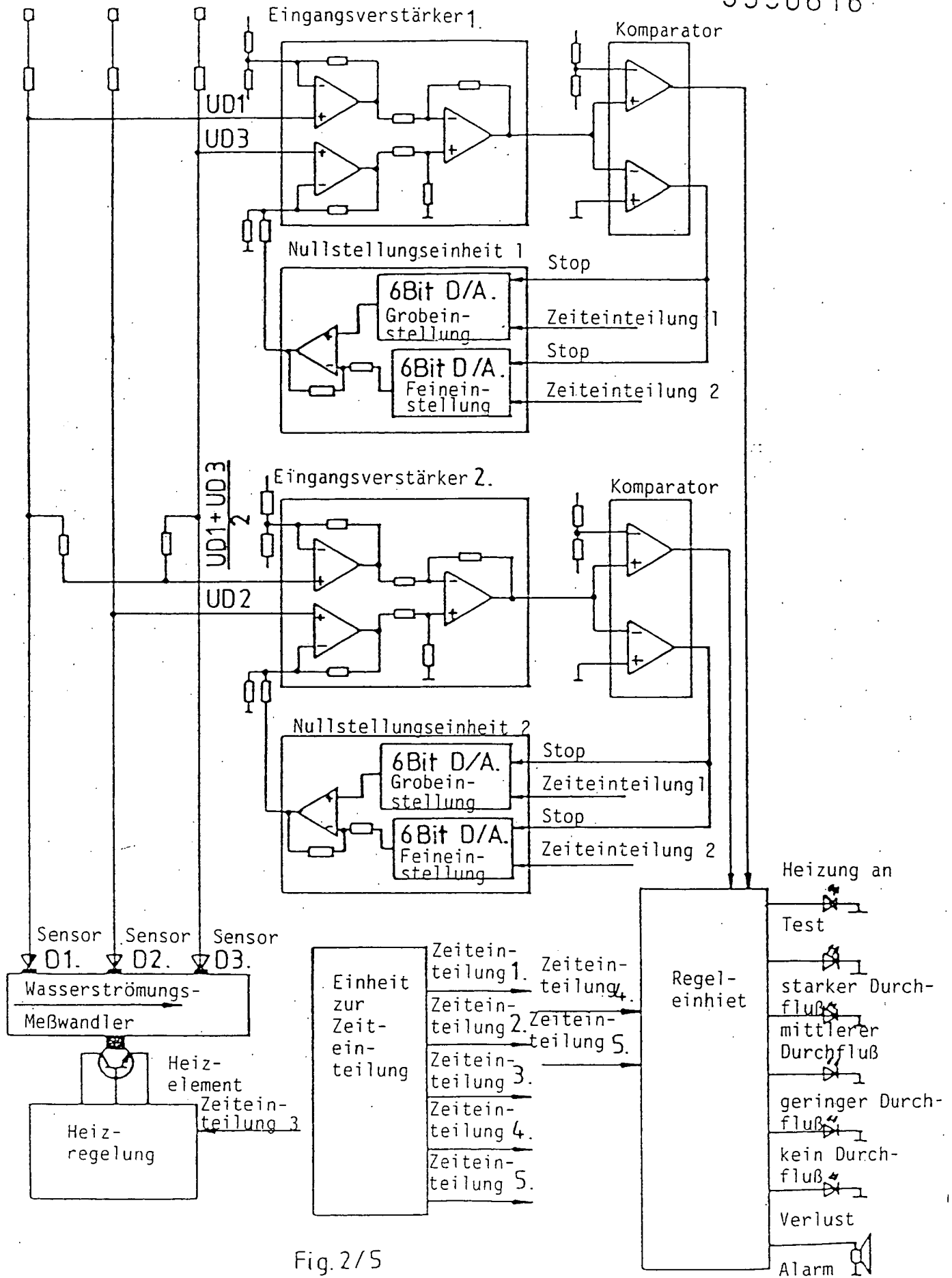


Fig. 2/5

09.02.90

-18-

3990616

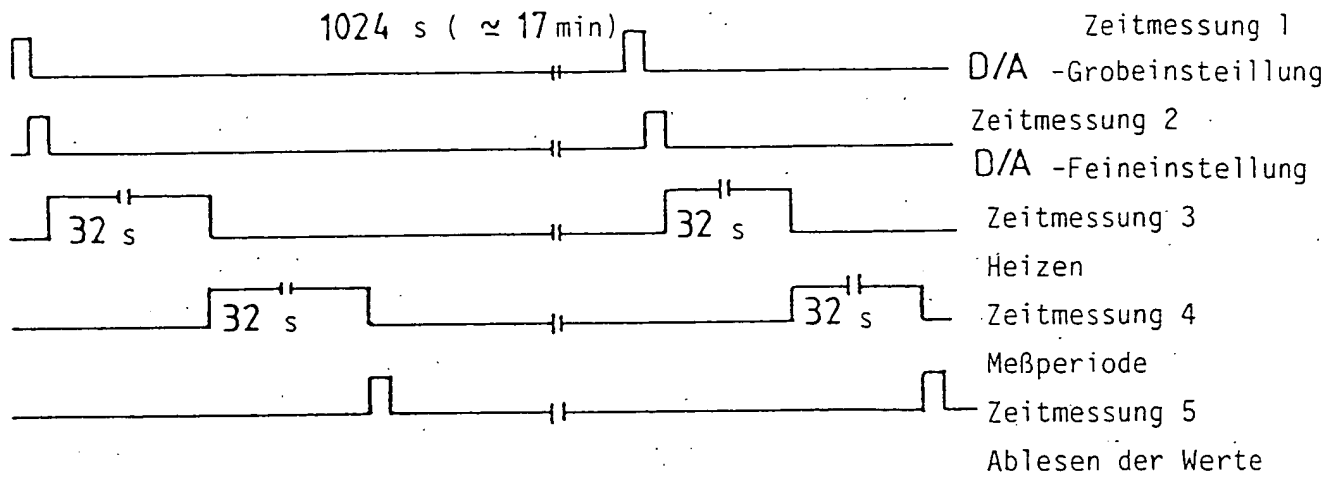


Fig. 3/5

Schnitt A-A

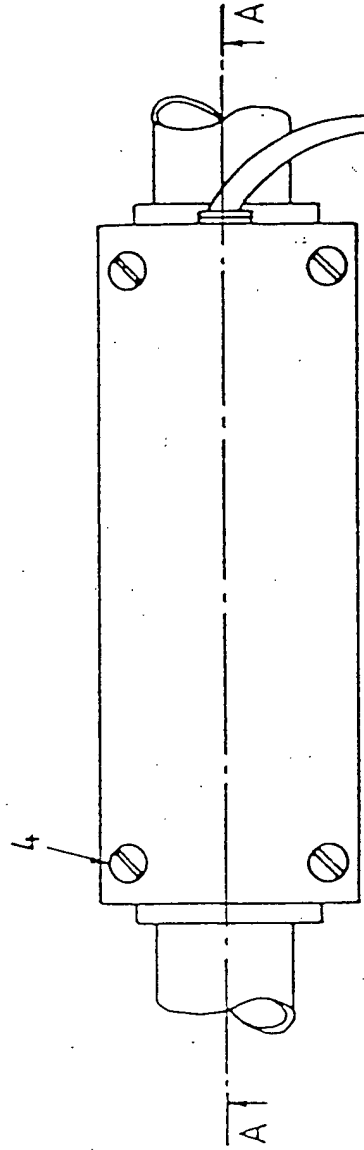
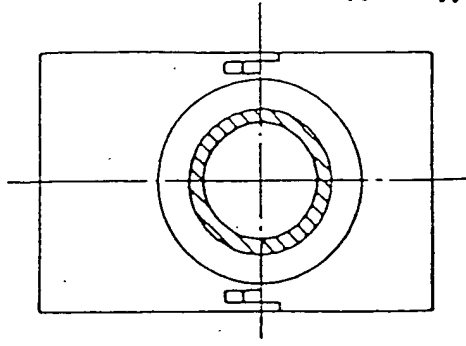
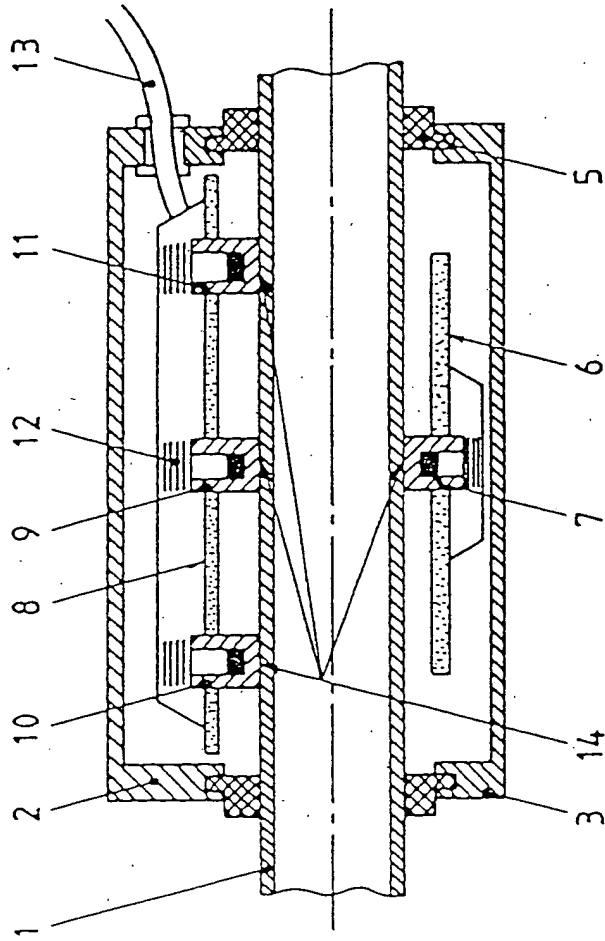


Fig. 4/5 3990616

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DK 89/00146

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

IPC4: G 01 F 1/68, G 01 M 3/28, G 01 P 5/10

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System

Classification Symbols

IPC4

G 01 F,M,P

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched \*

SE, NO, DK, FI classes as above

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT \*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	GB, A, 601298 (BRITISH INSULATED CALLENDER'S CABLES LIMITED) 3 May 1948, see page 2, line 3 - line 17; figures 1-3	1,6
Y		2
A		3-5
Y	US, A, 4391137 (KERFOOT ET AL) 5 July 1983, see column 1, line 48 - line 56	2
A	Derwent's abstract, No. 83 722 110/30, SU 960 538, publ. week 8330	1-6
A	US, A, 3500686 (DAVID BELL III) 17 March 1970, see column 2, line 4 - line 13	1-6

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

1989-09-07

Date of Mailing of this International Search Report

1989-09-13

International Searching Authority

Swedish Patent Office

Signature of Authorized Officer

Harriet Ekdahl



## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
------------	--	-----------------------

A	US, A, 4255968 (J.W.C. HARPSTER) 17 March 1981, see column 2, line 29 - line 48 --	1-6
---	---	-----

A	US, A, 4400975 (J.W. MCGARR) 30 August 1983, see the whole document --	1-6
---	--	-----

A	US, A, 1035324 (MINERALIMPEX MAGYAR OLAJ ES BANYATERMEK KUELKERESKEDELMI VALLALAT) 6 July 1966, see the whole document --	1-6
---	---	-----

A	DE, A, 1923216 (THOMSON-CSF) 20 November 1969, see the whole document --	1-6
---	--	-----

A	DE, B, 2318561 (MANFRED HOH KG) 7 May 1975, see the whole document --	1-6
---	---	-----

A	DE, C, 2743132 (MESSER GRIESHEIM GMBH) 22 November 1984, see the whole document --	1-6
---	---	-----

3990616

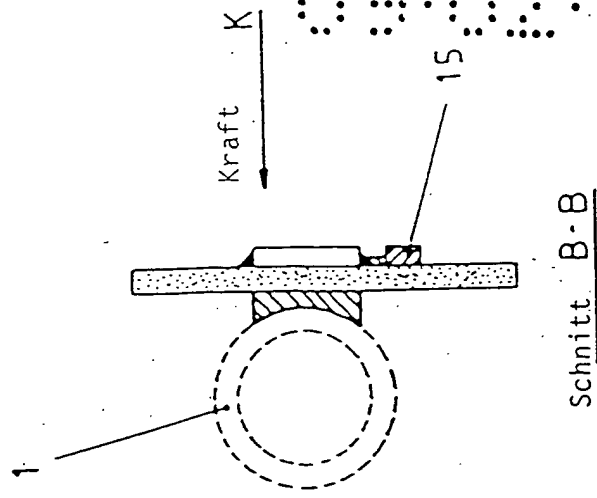
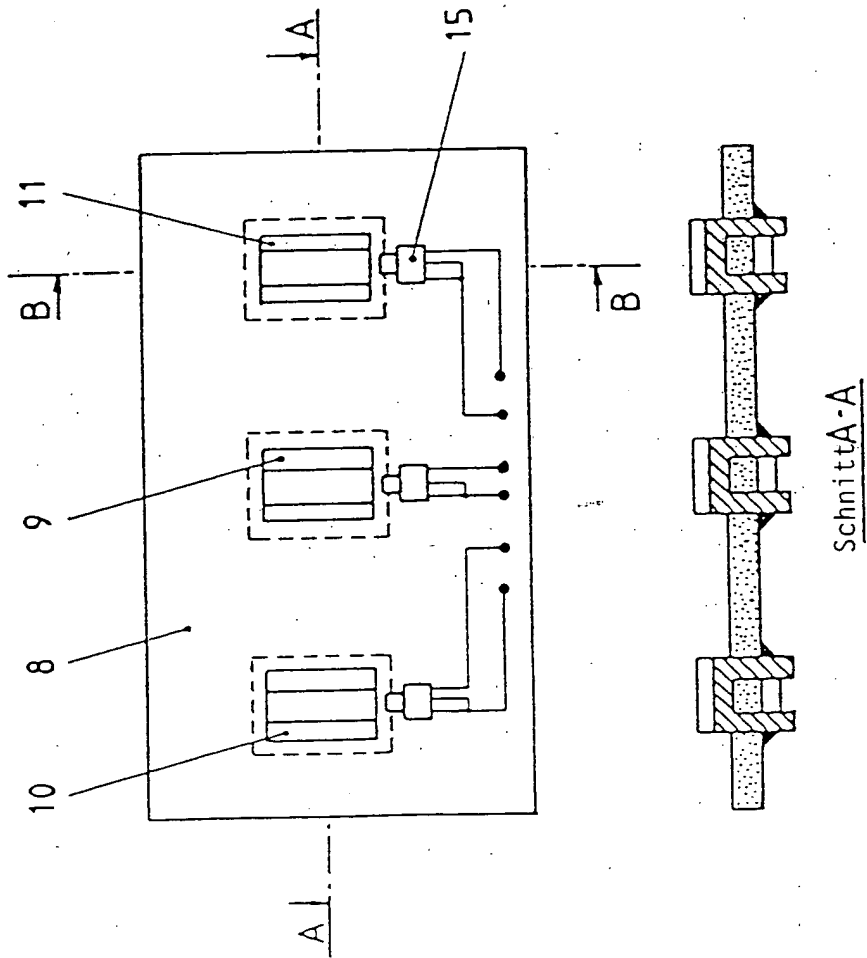


Fig. 5/5

3990616

- 21 -

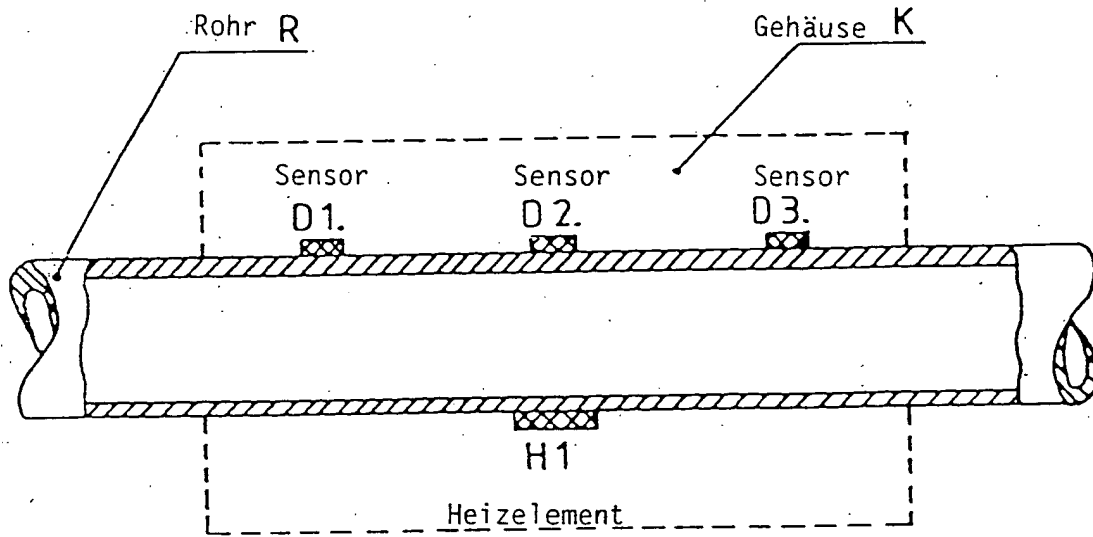


Fig.1/5

Fig. 1 zeigt die prinzipielle Gestaltung des Meßwandlers